

Permanent way for streetcars at the road surface has an intermediate layer between the rail foot and the concrete sleepers with elasticity and vibration damping qualities

Publication number: DE19849266

Publication date: 2000-05-04

Inventor: BACHMANN HANS (DE); SCHMITZ MANFRED (DE);
HANUSCH LEONHARD (DE); STIEHLER RALF (DE)

Applicant: DRESDNER VERKEHRSBETRIEBE AG (DE);
PFLEIDERER INFRASTRUKTUR GMBH (DE)

Classification:

- international: *E01B9/68; E01B19/00; E01B21/02; E01B29/00;
E01B9/00; E01B19/00; E01B21/00; E01B29/00; (IPC1-
7): E01B21/02; E01B37/00*

- european: E01B9/68; E01B19/00A; E01B21/02; E01B29/00B

Application number: DE19981049266 19981026

Priority number(s): DE19981049266 19981026

Report a data error here

Abstract of DE19849266

In the structure of the permanent way for streetcars and tramways, the rails are supported on concrete sleepers with projecting sections of the reinforcement (7) downwards and/or to the sides. An elastic intermediate layer (12) is between the foot (11) of the rails and the concrete sleepers. The chambers formed by the sides of the rails are filled. Sleeper plates with a low stiffness and a high electrical resistance can be between the foot (11) of the rails and the concrete casting layer (9).

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑯ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 49 266 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
E 01 B 21/02
E 01 B 37/00

② Aktenzeichen: 198 49 266.9
③ Anmeldetag: 26. 10. 1998
④ Offenlegungstag: 4. 5. 2000

DE 198 49 266 A 1

⑦ Anmelder:
Dresdner Verkehrsbetriebe AG, 01129 Dresden, DE;
Pfleiderer Infrastrukturtechnik GmbH & Co. KG,
92318 Neumarkt, DE

⑦a Vertreter:
Matschkur und Kollegen, 90402 Nürnberg

⑦ Erfinder:
Bachmann, Hans, Dipl.-Ing., 92318 Neumarkt, DE;
Schmitz, Manfred, 92318 Neumarkt, DE; Hanusch,
Leonhard, Dipl.-Ing., 01462 Gohlis, DE; Stiehler,
Ralf, Dipl.-Ing., 30952 Ronnenberg, DE

⑤b Entgegenhaltungen:

DE 44 11 833 A1
DE 297 03 508 U1
DE 296 02 463 U1
US 52 85 964

DE-Z.: BLASER, Urs u.a.: Schotterloser Gleisbau
In: Schweizer Ingenieur und Architekt Nr. 47,
17.11.1994, S. 973-978;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤a **Feste Fahrbahn für eine Straßenbahn**

⑤f Feste Fahrbahn für eine Straßenbahn mit einem einge-
deckten Rillenschienengleis, bei dem ein Gleisrost aus
Rillenschienen und Spurhaltern über einer Tragschicht
lage- und höhenmäßig justiert und mit Beton vergossen
ist und auf diese Vergußschicht eine ggf. mehrlagige Stra-
ßendecke bis zur Ebene der Schienenlaufläche aufge-
bracht ist, wobei die Rillenschienen auf Betonschwellen
befestigt sind, die Schienenbefestigung als herkömmli-
che W-Befestigung ausgeführt ist, die Auflagerung der
Schienen auf den Betonschwellen auf einer elastischen
Schienenfußunterlage erfolgt, und die Rillenschienen
mittels Schwellenfachplatten nach unten zur Tragschicht
und durch Kammerfüllelemente seitlich zur Verguß-
schicht abgeschirmt sind.

E 198 49 266 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine feste Fahrbahn für eine Straßenbahn mit eingedecktem Rillenschienengleis, bei dem ein Gleisrost aus Rillenschienen und Spurhaltern auf einer Tragschicht lage- und höhenmäßig justiert und mit Beton vergossen ist, wobei auf die Vergußschicht eine, insbesondere mehrlagige, Straßendecke bis zur Ebene der Schienenoberkanten aufgebracht ist.

Straßenbahnen sind Verkehrsmittel, die sich in Straßen bewegen und zusammen mit anderen Verkehrsträgern den zur Verfügung stehenden Verkehrsraum auch gemeinsam nutzen. Ein grundlegender Unterschied ist jedoch, daß sich die übrigen Verkehrsträger direkt auf dem Straßenbelag bewegen, während die Straßenbahn auf Schienen rollt.

Diese Tatsache bedeutet nun, daß in Bezug auf die gegenseitigen Abhängigkeiten beim Aufbau der jeweiligen Straßenbahnen Kompromisse und Kombinationen eingegangen werden müssen. Um einen straßenbündig eingedeckten Gleiskörper zu konstruieren, werden deshalb in diesem Bereich die Rillenschienen eingesetzt.

Bei der herkömmlichen Bauweise werden diese Rillenschienen direkt auf einer Tragschicht aus Asphalt oder Beton aufgesetzt und bilden über Spurhalter, die mit den Schienenstegen verschraubt sind, ein Rahmengleis. Die Ausrichtung der Höhe erfolgt üblicherweise durch Hochkeilen und Unterfuß des vormontierten Gleisrostes. Eine für lückenlose Gleise erforderliche Schlußschweißung kann nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine feste Straßenfahrbahn für eine Straßenbahn der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß bei einfachem Aufbau eine exakte Ausrichtung der Schienen und eine Verschweißung zu einem durchgehenden, elastisch gelagerten Schienenstrang möglich ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Rillenschienen auf Betonschwellen befestigt sind, wobei die Schienenbefestigung als herkömmliche WBefestigung ausgeführt ist, daß die Auflagerung der Schienen auf den Betonschwellen auf einer elastischen Schienenfußunterlage erfolgt, und daß die Rillenschienen mittels Schwellenfachplatten nach unten zur Tragschicht und durch Kammerfüllelemente seitlich zur Vergußschicht abgeschirmt sind. Erfindungsgemäß erhält man somit eine Stützpunktlagerung im Gegensatz zur meist häufigen kontinuierlichen Lagerung der Schienen ähnlicher Bauweisen.

In Weiterbildung der Erfindung kann dabei vorgesehen sein, daß die elastische Schienenfußunterlage schwingungsdämpfende Eigenschaften, vorzugsweise entsprechend der Federkennlinie, besitzt, und daß die Schienenfußunterlage einen hohen elektrischen Widerstand aufweist.

Die Schwellenfachplatten unter dem Schienenfuß in den Schwellenfächern schirmen die Rillenschiene nach unten zum Beton ab und besitzen dazu in Ausgestaltung der Erfindung einen hohen elektrischen Widerstand sowie eine Steifigkeit, die geringer ist als die der Schienenfußunterlage, so daß weiterhin eine Stützpunktlagerung gewährleistet ist.

Die seitliche Abschirmung und elektrische Isolation der Schiene zur Vergußschicht erfolgt über die Kammerfüllelemente mit ebenfalls hohem elektrischem Widerstand, hoher Dichte und besonders schwingungsdämpfenden Eigenschaften. Sie ist nur im Bereich der Schienenauf lagerung durch seitliche Aussparungen für die Schienenbefestigungselemente unterbrochen.

Der Überstand der Kammerfüllelemente über den Schienenfuß richtet sich nach der Breite der Fuge am Schienenkopf, da die Außenflanken der Kammerfüllelemente ausgehend von den dem Schienenkopf abgewandten Seiten der

Fugen senkrecht zur Betonschicht verlaufen.

Diese Kammerfüllelemente bilden mit dem entsprechend dem stärkeren Überstand des Schienenfußes gegenüber dem Schienenkopf den Boden von Rillen zwischen der Straßendecke und der Schiene, welche durch einen dauerelastischen Verguß ausgefüllt werden, damit trotz vollständiger Abdichtung auch der Fugen die Bewegungsmöglichkeit der Schiene gegenüber dem Fahrbahnbelag bestehen kann.

Eine derartige Ausbildung des Fahrbahnoberbaus besitzt emissionspegelreduzierende bzw. luft- und körperschallmindernde Eigenschaften und führt somit zu einer Oberbauart mit besonders geringer Geräuscentwicklung gegenüber herkömmlichen Straßenbahngleisen.

Die Schwellen sollen bevorzugt armierte Betonschwellen sein, deren Armierung zur Verankerung in der bis zur Schienenfußunterseite reichenden Vergußschicht auf der Unterseite teilweise freigelegt und somit in die Vergußschicht verankert eingebettet wird. Als besonders vorteilhaft hat es sich dabei erwiesen, die Schwellen als Zweiblockschwellen auszubilden, deren Einzelblöcke durch die zwischen ihnen freiliegende durchgehende Bewehrung miteinander verbunden sind, wobei die Armierung gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung durch, vorzugsweise mehrere zueinander parallel verlaufende, Gitterträger gebildet sein kann.

Die Vergußschicht, in welche die Schwellen bis zur Schienenfußunterseite eingebettet sind, kann mit Längs- und Querbewehrungsstäben bewehrt sein, die zur Vereinfachung des Einbaus vorzugsweise an die Schwellenbewehrung angebunden sein können, so daß diese Vergußschichtbewehrung gleichzeitig mit der Fertigung des Gleisrostes vormontiert werden kann.

Um die Montage der Gleisroste auf der festen Unterlage besonders einfach durchzuführen – diese Unterlagschicht muß dabei nicht wie bei bisherigen Konstruktionen eine in sich tragende Tragplatte sein, da ja die armierte Vergußschicht mit den eingebetteten Schwellen ihrerseits bereits eine selbständige tragende Platte bildet – können an den äußeren Schwellenenden Vorrichtungen zum vertikalen Justieren des Gleisrostes angebracht sein, wobei diese Justier Vorrichtungen an den Schwellenarmierungen befestigte Tragwinkel mit Gewindebohrungen für sich auf einer Frostschutzschicht oder dergleichen abstützende Höhenverstellspindeln sowie ggf. für Querverstellspindeln zur Quera bstützung umfassen können. Die horizontalen Schenkel der Tragwinkel dienen dabei zur Aufnahme der Höhenverstellspindeln und die vertikalen Schenkel zum Querverstellen der Querverstellspindeln.

Zur Herstellung einer erfindungsgemäßen festen Fahrbahn ist in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß – falls nicht bereits eine feste Unterlage zum Aufbau zur Verfügung steht – zunächst auf dem Erdplanum eine verdichtete Frostschutzschicht eingebaut wird, auf der die ggf. mit Längs- und Querbewehrungsstangen verbundenen Gleisroste höhenmäßig bezüglich der gewünschten Lage der Schienenoberkante einjustiert und die Schwellenfächer – mit Ausnahme an den Stirnenden des Gleisrostes – unter Einbindung der Schwellen mit ihren teilweise frei herausragenden Bewehrungen in eine Vergußschicht bis zur Unterseite der Schienenfüße vergossen werden, und daß ggf. nach einem Lösen, horizontalen Ausrichten und erneuten Befestigen der Schienen diese im Bereich der freien Schwellenfächer zwischen aneinanderstoßenden eingebauten Gleisrosten verschweißt und anschließend die zunächst freien Schwellenfächer ausgegossen werden, und daß nach dem Einlegen der Einlegeelemente in die Schienenkammern der Aufbau der Straßendecke und anschließend der Fugenverguß erfolgt. Das Ausrichten des Gleisrostes in der Horizontalen erfolgt dabei entweder durch Abstützung gegen den

anstehenden Straßenbereich oder gegen in den Boden eingearammte Pflöcke.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße feste Fahrbahn,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die zum Aufbau der festen Fahrbahn nach **Fig. 1** verwendeten Zweiblockbetonschwellen, links ohne die Befestigungselemente und rechts mit darauf befestigter Rillenschiene,

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Fahrbahn, wobei diese in der oberen Hälfte eingedeckt dargestellt ist wie in **Fig. 1** und in der unteren Hälfte freigelegt ist,

Fig. 4 eine vergrößerte Stirnansicht einer Schwelle mit der daran angebrachten Höhenverstellspindel,

Fig. 5 einen vergrößerten Schnitt durch die Rillenschiene im Auflagerbereich, und

Fig. 6 ein Diagramm der Federcharakteristik der Schienenfußunterlagen.

Die in **Fig. 1** im Schnitt gezeigte feste Fahrbahn für ein eingedecktes Straßenbahngleis umfaßt eine auf einem Erdplanum errichtete Frostschutzschicht **1**, auf der zunächst ein Gleisrost höhenmäßig ausgerichtet wird, der aus Zweiblockschwellen **2** und auf diesen befestigten Rillenschienen **3** besteht. Die Zweiblockbetonschwellen umfassen eine im dargestellten Ausführungsbeispiel aus zwei zueinander parallelen Gitterträgern **4** bestehende, durchlaufende Armierung, die die Verbindung der beiden Einzelblöcke **5** bildet, wobei die Einzelblöcke nicht vollständig ausbetoniert sind, sondern nur im oberen Teil im Bereich der Schienenaufleger **6**, so daß die Bewehrungen auch unten teilweise aus den Betonblöcken **5** herausragen. Die Schwellenfächer zwischen den Schwellen werden nach dem horizontalen und höhenmäßigen Justieren des Gleisrostes derart, daß die Schienenoberkanten in der gewünschten Ebene liegen, in eine Vergußschicht **7**, vorzugsweise aus Beton, eingebettet, die ihrerseits noch mit einer Längsarmierungsstäbe **8** und Querarmierungsstäbe **9** umfassenden Bewehrung versehen sein kann. Diese Bewehrung der Vergußschicht **7** kann der Einfachheit halber direkt an die Bewehrung der Schwellen angebunden sein, so daß die Tragschichtbewehrung beim Vorfertigen des Gleisrostes gleich angebracht werden kann und nicht eine gesonderte umständliche Abstützung auf der Frostschutzschicht **1** erforderlich ist. Die Vergußschicht **7** reicht mindestens bis zur Unterkante der Schienenfußunterlage **12** aus Polyurethan-Elastomer, überschreitet diese jedoch nur geringfügig, höchstens um 3 mm. Zwischen den Schwellen **2** liegen die Rillenschienen **3** mit ihrem Schienenfuß **11** auf Schwellenfachplatten **15** auf, die aus einem Material, vorzugsweise geschlossenzelligem PE-Schaum, bestehen, das eine geringere Steifigkeit besitzt als die Schienenfußunterlage **12**. Dadurch bleibt die Stützpunktlagerung auf den Schwellen **2** erhalten.

Zur vertikalen Justierung der Gleisroste sind an den Stirnkanten der Schwellen Vorrichtungen angebracht, die im dargestellten Ausführungsbeispiel Platten **13** mit Gewindebohrungen für eine Höhenverstellspindel **14** umfassen. An den Platten **13** können ggf. auch vertikal abgewinkelte Schenkel mit Gewindebohrungen für Querverstellspindeln angeformt sein, mit Hilfe deren die Gleisroste auch in horizontaler Richtung entweder gegenüber der anstehenden Fahrbahn oder gegenüber eingeschlagenen Pflöcken einjustiert werden können. Nach dem Erstarren der Vergußschicht **7** können die Höhenverstellspindeln **14** wieder herausgeschraubt werden.

Die Rillenschienen **3** sind mittels einer herkömmlichen

W-Befestigung aus Befestigungsschrauben **16** und Federelementen **17** befestigt.

Nach dem Einbringen der Vergußschicht ist weiterhin noch eine exakte Ausrichtung der Schienen mehrerer einbetonierter Gleisroste möglich. Dabei ist im Übergangsbereich zwischen zwei Gleisrosten zunächst das dort angeordnete Schwellenfach noch nicht ausbetoniert worden, so daß die Schienenstöße allseits auch nach unten freiliegen und die Schienen somit an dieser Stelle zu einem durchgehenden Schienenstrang verschweißt werden können. Erst anschließend werden auch diese Schwellenfächer ausbetoniert und dann die eigentliche Straßendecke aufgebracht. Vor dem Einbau dieser Straßendecke, die im dargestellten Ausführungsbeispiel aus drei übereinander angeordneten Schichten **22**, **23**, **24** besteht, werden in die Schienenkammern **25** Kammerfüllelemente **26** und **27** eingelegt. Diese Einlegeelemente sind so breit ausgebildet, daß sie den Schienenfuß **11** vollständig übergreifen. Dadurch entstehen zwischen dem Kopf der Rillenschiene **3** und der hochgezogenen Straßendecke **24** Fugen **31** und **32**, die durch eine dauerelastische Vergußmasse ausgefüllt sind. Diese dauerelastische Vergußmasse ermöglicht bei vollständig geschlossener Fahrbahndecke nach wie vor eine federnde Bewegung der Schienen **3** gegenüber der Straßenfahrbahn infolge der elastischen Auflagerung durch die schwingungsdämpfende Schienenfußunterlagen **12**.

Die Entwässerung, die in der Zeichnung nicht im einzelnen dargestellt ist, erfolgt wie bisher üblich, wobei zusätzlich die Entwässerungskästen elastisch gelagert sind, um die Bewegungen, die auch hier über die Verbindung mit der Schiene entstehen, auszugleichen.

Patentansprüche

1. Feste Fahrbahn für eine Straßenbahn mit einem eingedeckten Rillenschienengleis, bei dem ein Gleisrost aus Rillenschienen und Spurhaltern über einer Tragschicht lage- und höhenmäßig justiert und mit Beton vergossen ist, wobei auf die Vergußschicht eine, insbesondere mehrlagige, Straßendecke bis zur Ebene der Schienenoberkanten aufgebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rillenschienen (**3**) auf Betonschwellen (**2**) befestigt sind, wobei die Schienenbefestigung als herkömmliche W-Befestigung (**16**, **17**) ausgeführt ist, daß die Auflagerung der Schienen auf den Betonschwellen (**2**) auf einer elastischen Schienenfußunterlage (**12**) erfolgt, und daß die Rillenschienen (**3**) mittels Schwellenfachplatten (**15**) nach unten zur Tragschicht und durch Kammerfüllelemente (**26**, **27**) seitlich zur Vergußschicht (**7**) abgeschirmt sind.
2. Feste Fahrbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Schienenfußunterlage (**12**) schwingungsdämpfende Eigenschaften, vorzugsweise entsprechend der Federkennlinie, besitzt.
3. Feste Fahrbahn nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schienenfußunterlage (**12**) einen hohen elektrischen Widerstand aufweist.
4. Feste Fahrbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schienenfußunterlage (**12**) aus Polyurethan-Elastomer besteht.
5. Feste Fahrbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwellenfachplatten (**15**) eine geringere Steifigkeit als die Schienenfußunterlage (**12**) aufweisen.
6. Feste Fahrbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwellenfachplatten (**15**) aus geschlossenzelligem PE-Schaum mit einem hohen elektrischen Widerstand ausgebildet sind.

7. Feste Fahrbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammerfüllelemente (26, 27) eine hohe Dichte, vorzugsweise schwingungsdämpfende bzw. luft- und körperschallmindernde Eigenschaften und einen hohen elektrischen Widerstand aufweisen. 5

8. Feste Fahrbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Fugen (31, 32) zwischen Rillenschiene (3), Kammerfüllelementen (26, 27) und der anschließenden Straßendecke (23, 24) mit einem dauerelastischen Verguß verfüllt sind. 10

9. Feste Fahrbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwellen (2) armierte Betonschwellen sind, deren Armierung zur Verankerung in der bis zur Schienenfußunterkante reichenden Vergußschicht (7) auf der Unterseite teilweise freiliegt. 15

10. Feste Fahrbahn nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwellen Zweiblockschwellen (2) sind, deren Einzelblöcke (5) durch die zwischen ihnen freiliegende, durchgehende Bewehrung miteinander verbunden sind. 20

11. Feste Fahrbahn nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Armierung durch vorzugsweise mehrere zueinander parallel verlaufende Gitterträger (4) gebildet ist. 25

12. Feste Fahrbahn nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergußschicht (7) mit, vorzugsweise an die Schwellenbewehrung angebundenen, Längs- und Querbewehrungsstäben (8, 9) versehen ist. 30

13. Feste Fahrbahn nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an den äußeren Schwellenenden Vorrichtungen zum vertikalen Justieren des Gleisrostes angebracht sind. 35

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Justiervorrichtungen an den Schwellenarmierungen befestigte, ggf. als Tragwinkel ausgebildete Platten mit Gewindebohrungen für sich auf einer Frostschuttschicht (1) oder dgl. abstützende Höhenverstellspindeln (14), sowie ggf. für Querspindeln umfassen. 40

15. Verfahren zur Herstellung einer Festen Fahrbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst auf dem Erdplanum eine verdichtete Frostschuttschicht eingebaut wird, auf der die ggf. mit den Längs- und Querbewehrungsstäben verbundenen Gleisroste höhenmäßig bezüglich der gewünschten Lage der Schienenoberkante einjustiert und nach dem Einlegen der Schwellenfachplatten die Schwellenfächer – mit Ausnahme an den Stirnenden des Gleisrostes – unter Einbindung der Schwellen mit ihren teilweise frei herausragenden Bewehrungen in eine Vergußschicht bis zur Unterkante der Schienenfüße eingegossen werden, und daß, ggf. nach einem Lösen, horizontalem Ausrichten und erneuten Befestigen der Schienen, diese im Bereich der freien Schwellenfächer zwischen aneinanderstoßenden eingebauten Gleisrosten verschweißt und anschließend auch diese Schwellenfächer ausgegossen werden, und daß nach dem Einlegen der Kammerfüllelemente in die Schienenkammern der Aufbau der Straßendecke und anschließend der Verguß der Fugen neben den Schienen erfolgt. 50

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausrichten des Gleisrostes in der Horizontalen durch Abstützung gegen den anstehenden 60

Straßenbereich oder gegen Pflöcke erfolgt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

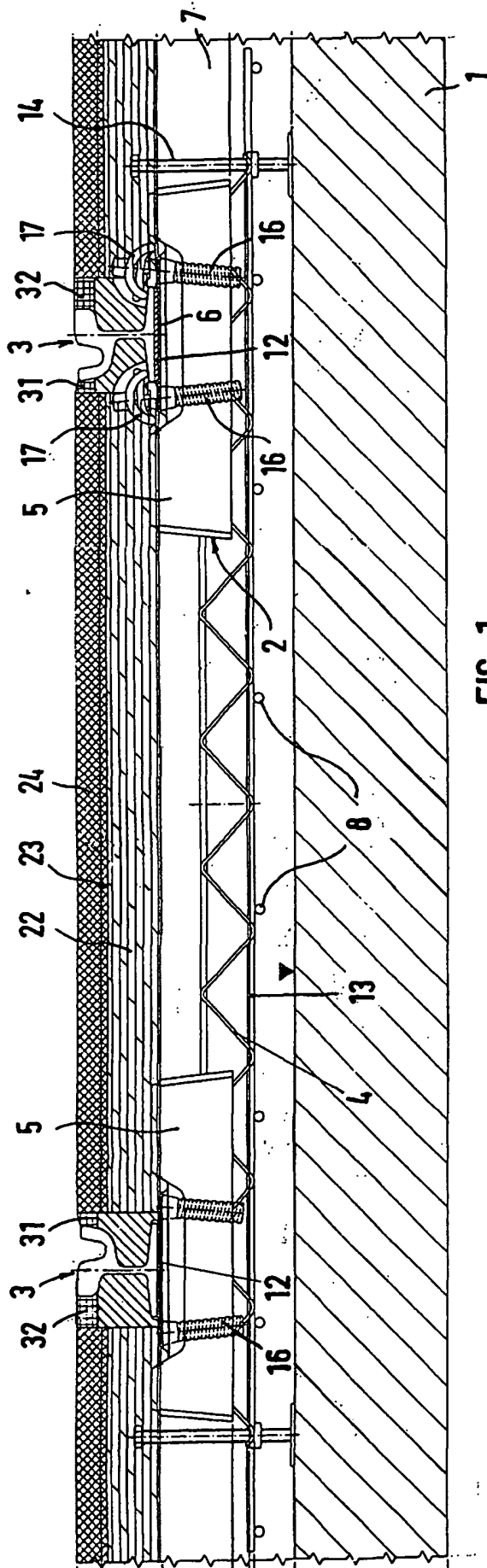


FIG. 1

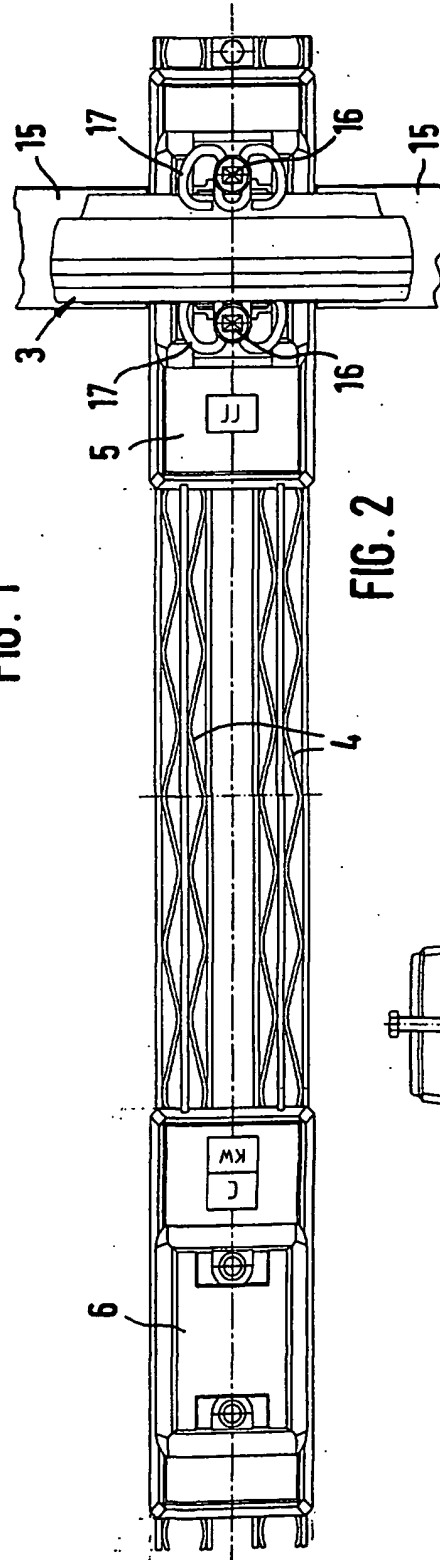


FIG. 2

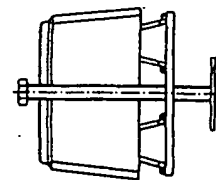


FIG. 4

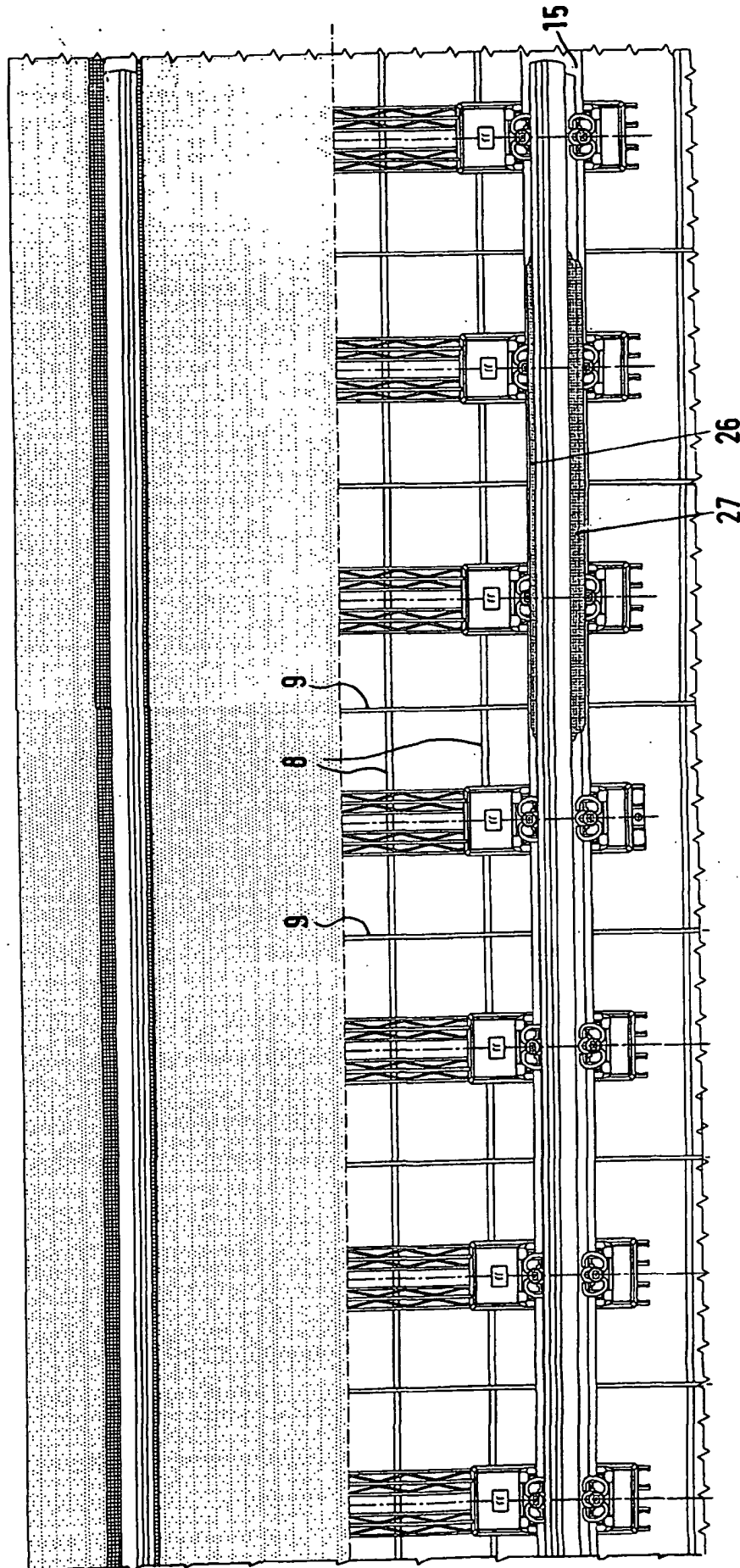


FIG. 3

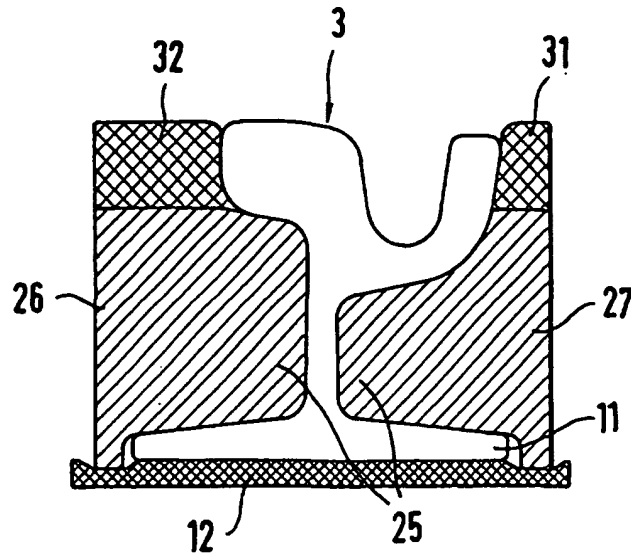


FIG. 5

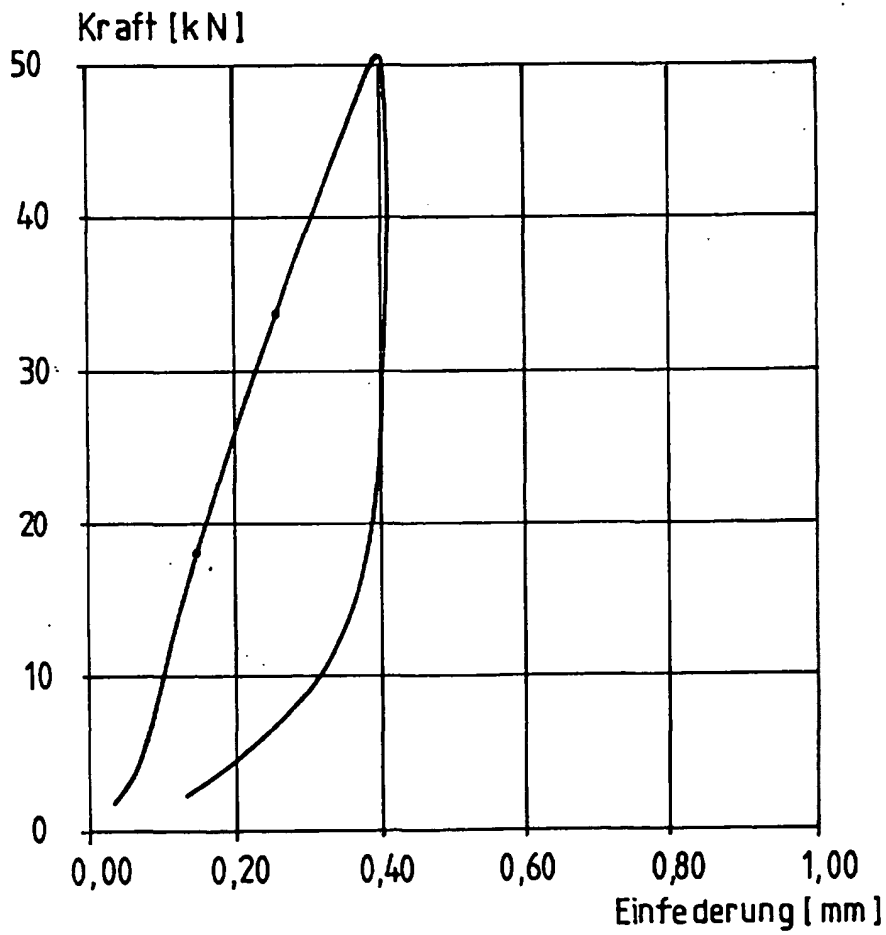


FIG. 6

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.